equostat 3

Instruções de operação

Esquipamento portátil para teste de dureza de metais

Fabricado na Suíça

... more than 50 years of know-how you can measure!

Conteúdo

1. Segurança e responsabilidade

1.1. Precauções de segurança e uso

Este manual contém informações importantes a respeito da segurança, uso e manutenção do Equostat 3. Leia o manual atenciosamente antes de utilizar o instrumento pela primeira vez. Guarde este manual em local seguro para consultas futuras.

1.2. 1.2. Responsabilidade e garantia

Os “Termos e condições gerais de venda e fornecimento” da Proceq aplicam-se em todos os casos. Reivindicações de garantia ou responsabilidade em consequência de lesões pessoais ou danos materiais não se sustentam quando decorrerem de uma ou mais das seguintes causas:

- Falha ao utilizar o instrumento conforme sua designação de acordo com a descrição neste manual.
- Verificação de performance incorreta para operação e manutenção do instrumento e seus componentes.
- Não efetuar as operações conforme se encontram descritas no manual de instruções quanto à verificação de performance, operação e manutenção do instrumento e de seus componentes.
- Modificações estruturais não autorizadas no instrumento e seus componentes.
- Dano sério resultante de corpos externos, acidentes, vandalismo e força maior.

Todas as informações contidas nesta documentação são apresentadas de boa fé e com a certeza de estarem corretas. A Proceq SA não dá garantias e exclui-se de toda a responsabilidade relativa à completitude e/ou precisão da informação.

1.3. Instruções de segurança

O equipamento não deve ser operado por crianças ou qualquer pessoa sob influência de álcool, drogas ou preparados farmacêuticos. Qualquer pessoa que não esteja familiarizada com este manual deve ser supervisionada quando estiver utilizando o equipamento.

1.4. Símbolos

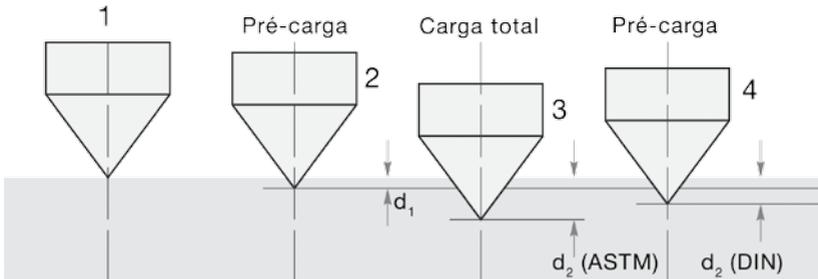
Estes símbolos estão presentes em todas as observações de segurança importantes usadas neste manual.

Perigo:
Este símbolo indica um risco de ferimento grave ou fatal, caso certas normas de comportamento não sejam cumpridas.

Nota:
Este símbolo identifica uma informação importante.

2. Tutorial do equipamento de teste de dureza portátil Rockwell

2.1. Princípio do teste

Durante a medição com a sonda Equostat 3, um indentador de diamante é forçado sobre a peça a ser testada que deve ser medida e então retornado, retirando-o do material. A profundidade da indentação do indentador é medida continuamente durante a aplicação e remoção da carga de teste. A partir das profundidades de indentação d_1 e d_2 registradas em duas cargas definidas, calcula-se a diferença: $\Delta = d_2 - d_1$. Esta diferença Δ é a medida de dureza do material.

2.1.1. Medição com base na DIN 50157 ("método DIN")

As duas medições de profundidade d_1 e d_2 são registradas na pré-carga, primeiro durante a aplicação (d_1) e então após a remoção total da carga (d_2). A diferença entre d_1 e d_2 tem origem na reação da deformação do material na penetração.

2.1.2. Medição com base na ASTM B724 ("método ASTM")

De acordo com a ASTM B274 a medição da profundidade d_1 é realizada na pré-carga, d_2 na carga total. Como esta norma se refere a ensaios em alumínio, este modo somente é aplicável no ensaio de ligas de alumíunio (ex. se o grupo de material 6 for selecionado; para mais detalhes por favor verifique o ítem 7.2 Grupos de Materiais).

2.2 Preparação da peça a ser testada

Mantenha a peça de teste apoiada durante o teste, p. ex. para evitar que se mova. Assegure-se que a superfície da peça de trabalho esteja limpa, plana, polida e seca. Se necessário, use agentes de limpeza apropriados, como acetona ou isopropanol (água não!).

2.3. Condições do teste

<table>
<tr><th>Configuração da sonda</th><th>Espessura mín. da peça a ser testada</th><th>Espes-sura máx. da peça a ser testada</th><th>Condição da superfície da peça a ser testada</th><th>Curvatura da superfície</th><th>Dureza máxima da peça a ser testada</th><th>Espaça-mento mínimo</th></tr>
<tr><td>sonda 50 N com fixação</td><td rowspan="5">1 mm a ~20 HB

130 µm a ~70 HRC</td><td>40 mm</td><td rowspan="5">rugosidade média reco-mendada da superfície R_a < 2 µm para minimizar dispersão de dados</td><td></td><td rowspan="3">70 HRC</td><td rowspan="5">três vezes o diâmetro de uma indenta-ção de teste</td></tr>
<tr><td>prova 50 N com base redonda padrão (dia. = ø = 42 mm)</td><td rowspan="4">n/a</td><td>base para ser utilizada para su-perfícies planas</td></tr>
<tr><td>sonda 50 N com tripé</td><td>são aceitáveis curvaturas muito pequenas</td></tr>
<tr><td>sonda 50 N com base longa</td><td>são aceitáveis curvaturas muito pequenas</td><td>recomen-dado < 60 HRC</td></tr>
<tr><td>sonda 50 N com base especial</td><td>18 - 70 mm
ou 70 mm - ∞</td><td>70 HRC</td></tr>
</table>

2.4. Selecionando a melhor configuração de sonda Equostat 3

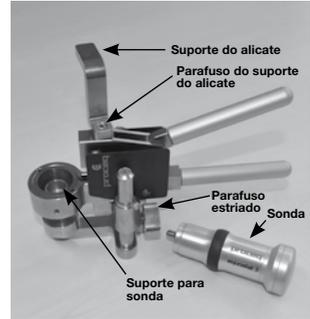
Pre-carga / carga total	Configuração	Aplicação
10 N / 50 N	fixação	peças pequenas, tubos e mangueiras, geome-trias complexas, medições de altíssima precisão, testes de laboratório
10 N / 50 N	base redonda padrão	Pranchas, folhas e lâminas, partes planas, locais de teste com mais de 10 mm da borda
10 N / 50 N	tripé	Ensaios onde o posicionamento exige alta acu-rácia, soldas, Zonas afetadas pelo calor (ZAC), locais de teste com mais de 10 mm da borda
10 N / 50 N	base longa	geometrias restritas e reduzidas, testes que exigem alta acurácia de orientação, soldas, zonas afetadas por calor
10 N / 50 N	base especial 18 - 70 mm	peças curvas a serem testadas, como peças cilíndricas, tubos, mangueiras
10 N / 50 N	base especial 70 mm - ∞	peças curvas a serem testadas, como peças cilíndricas, tubos

Nota:
A unidade de leitura de dados Equotip 3 também pode ser conectada aos dispositivos de impacto Equotip que seguem o princípio Leeb. Ao combinar o Equotip e o Equostat na mesma unidade de leitura de dados, pode se acessar praticamente qualquer aplicação de teste de dureza.

Nota:
O princípio de teste de dureza no Equostat 3 segue o teste estacionário Rockwell. Assim como no ensaio Rockwell, não é necessário fazer qualquer ajuste para a direção do teste. No entanto, existem três diferenças principais com relação aos testes estacionários Rockwell tradicionais: 1. As cargas de teste são mais baixas. 2. O indentador Equostat 3 é mais afiado. 3. Os tempos de espera durante os ensaios são menores.

2.4.1. Instalando o alicate de medição

O alicate de medição do Equostat 3 foi desenvolvido para facilitar o teste de dureza em peças muito finas ou pequenas. O uso deste alicate em amostras de aço garante desempenho ótimo em medições. As medições com o alicate do Equostat 3 se destacam em função da altíssima repetibilidade dos resultados.

1. Use a ferramenta de montagem do Equostat para soltar o suporte. Gire-o 90°.
2. Pegue a sonda e remova a base. O indentador de diamante permanece montado.
3. Aparafuse a sonda no suporte para sonda do alicate no sentido horário (aperto apenas manual).
4. Gire o suporte do alicate de forma que sua ponta fique centralizada acima da sonda. Aperte o parafuso do suporte do alicate com firmeza usando a ferramenta de configuração chave Allen 3 mm.
5. A folga recomendada entre a extremidade inferior do suporte para sonda suporte de amostras e a superfície da amostra deve ser de 2 - 5 mm. Ajuste a altura com os 2 parafusos estriados.

Nota: No caso do conector da sonda encontrar-se em posição inconveniente, solte o parafuso de ajuste. Cuidado para não perder as molas do mecanismo. Vire o mecanismo para uma posição conveniente, alinhando o parafuso de ajuste com o canal guia. Trave o parafuso de ajuste de forma que o suporte da amostra ainda deslize para cima e para baixo sem friccionar o parafuso de ajuste.

Considerações gerais

- Devido à parte mecânica / física do modo de medição ASTM B724, que especifica os testes em amostras de alumínio quando se usa o alicate, uma deformação elástica do alicate, por menor que seja, é inevitável e pode afetar a medição notavelmente. Portanto, não é recomendável usar o alicate Equostat 3 ao aplicar o modo de medição ASTM B724. As conversões de dureza de acordo com ASTM E140, quando o alicate for usado no padrão DIN 50157, não são afetadas.
- Ao medir amostras cilíndricas com adaptadores Z4 ou Z4+28, assegure-se que a amostra não seja torcida no suporte para amostras (nem em paralelo com o suporte para amostras, nem rotacional em torno dele). Isso é mais facilmente garantido quando a parte de trás do alicate é apoiada sobre uma mesa e apenas o suporte para amostras do alicate se estender além da borda da mesa.
- Ao aplicar a carga, aperte as alavancas devagar e permita que a amostra se ajuste ao suporte. Durante a medição não toque a amostra, se possível. Ao soltar, segure a amostra novamente.
- Sempre que a geometria da amostra (p. ex. a espessura da parede) permitir, as medições no modo mãos livres normalmente oferecem melhor desempenho de medição. Isso se aplica particularmente a medições em cilindros.
- Para hastes de diâmetro pequeno (ou mangueiras rígidas o suficiente), foi desenvolvido o adaptador de alicate com ranhura em V. Ao instalar o suporte Z2 assegure-se de que o centro da ranhura em V encontra-se centralizado abaixo do suporte para sonda.

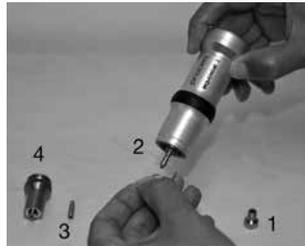
2.4.2. Instalação da base padrão ou do tripé

A base redonda padrão permite realizar medições em objetos de teste que são acessíveis apenas a partir de um lado, como lâminas metálicas grandes. O tripé é usado quando a base plana não pode ser colocada na peça de teste sem mexer.

- O indentador de diamante permanece montado (1).
- Instale a base na sonda (2).

2.4.3. Instalando a base longa

A base longa aumenta a possibilidade de acesso da sonda do Equostat 3 em peças que sejam de geometria constrita.

- Desaparafuse o mandril de referência (1).
- Desmonte o indentador de diamante usando um clips para papel ou outra ferramenta de espessura fina similar (2).
- Aparafuse o prolongamento na sonda e o indentador sobre o prolongamento (3).
- Instale a base longa na sonda (4).

2.4.4. Instalando a base especial

Duas bases especiais aumentam a faixa da aplicação do Equostat 3 para testes em peças cilíndricas.

- O indentador de diamante permanece montado (1).
- Instale a base na sonda (2).
- Posicione a base sobre a peça de teste e solte o parafuso de ajuste na base. Então pressione a sonda para baixo na peça de teste e trave o parafuso de ajuste (3).

2.5. Procedimento de teste

2.5.1. Conectando o Equostat 3 à unidade de leitura de dados Equotip 3

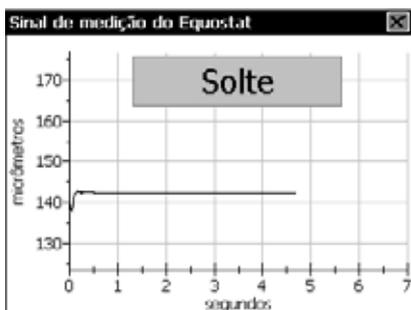
- Conecte a sonda do Equostat 3 à unidade de leitura de dados Equotip 3 usando o cabo de sondas fornecido.
- Na unidade de leitura de dados do Equotip 3 pressione o botão on / off (liga / desliga) por aprox. 2 segundos para ligar o dispositivo.
- Selecione “Bar graph” (Gráfico) no menu “View” (Visualiz.) (ver parágrafo 6.1. “Visualizações”.
- Selecione o valor apropriado para a curvatura da superfície pressionando a tecla F1. Para curvatura zero da superfície, selecione "desiglar".
- Selecione o grupo de material que se aplica à peça a ser testada pressionando a tecla F2 (veja parágrafo 7.2. “Grupos de material”).
- Selecione a escala de dureza a ser exibida pressionando F3 (veja 7.3. “Escalas de dureza”).
- Selecione o número de ensaios n por série de medição ao pressionar a tecla F4 (veja parágrafo 7.4. “Número de testes de indentação por série de medições”).

Observação: A dependência do material para conversões da dureza Equostat 3 é pequena. No caso das propriedades elasto-plásticas do material da sua peça a ser testada ser muito diferente dos materiais selecionáveis, p. ex. caso haja desvios grandes dos resultados de testes estacionários, consulte o parágrafo 8.1. “Curvas de conversão personalizadas” para aumentar a acurácia.

2.5.2. Conexão com o software Equolink 3

- Conecte a sonda do Equostat 3 a um PC usando o cabo de sonda fornecido
- Inicie o software Equolink 3 e clique em para que o software detecte a sonda Equostat 3. Clique na tecla “New” (Novo) na parte inferior da tela.
- Selecione o valor apropriado para a curvatura da superfície. Para curvatura zero da superfície, selecione “off”.
- Selecione o grupo de material que se aplica à peça a ser testada (veja parágrafo 7.2. “Grupos de material”).
- Selecione a escala de dureza a ser exibida (veja 7.3. “Escalas de dureza”).
- Selecione o número de ensaios n por série de medição (veja parágrafo 7.4. “Número de testes de indentação por série de medições”).

Agora o usuário poderá iniciar o teste da peç.

2.5.3. Usando a sonda do Equostat 3

- o Efetue medições passando pelo mecanismo “1. load – 2. press down – 3. trigger” (1. carregar - 2. apertar para baixo - 3. disparar):
  1. Posicione a sonda na peça a ser testada. Tome cuidado especial em verificar se a base encontra-se posicionada na peça de teste sem mexer ou diretamente em cima de uma indentação prévia de teste. Recomenda-se segurar firmemente a base da sonda com uma mão. Ao usar o alicate, ajuste a altura do alicate para acomodar a peça a ser testada.
  2. Pressione o corpo da sonda com a outra mão pela etapa de carga até que o contato possa ser sentido. Segure por aprox. 2-3 segundos, seguindo as instruções na tela.
  3. Solte a carga lentamente. Para realizar um outro ensaio, repita este ciclo.
- o Após o último dos n ensaios, são exibidos a média de dureza e outras estatísticas das séries de medição.

Observação: As informações de orientação na tela do Equotip 3 ou na janela do Equolink 3, respectivamente, indicarão o momento exato para o cliclo de carregar-liberar carga.

Nota:
Se possível, siga a prática padrão de "Teste de dureza com instrumentos portáteis que operem com profundidade de penetração mecânica", conforme descrito na norma DIN 50157-1 (materiais metálicos). Alternativamente, use ASTM B724 (materiais de alumínio) ou outras normas aplicáveis.

Nota:
Caso não haja normas disponíveis, o usuário deve tirar uma média a partir de um mínimo de n = 3...5 impactos da peça a ser testada feitos numa distância de indentação de 1 a 3 mm (0.04 a 0.12”) uma da outra. Não efetue uma indentação em uma área que já tenha sido deformada por um outro ensaio.

2.6. Testando superfícies curvas

O instrumento na configuração da base padrão funciona apropriadamente apenas quando a base está firmemente apoiada na superfície (ex. sem a possibilidade de mover-se) e o indentador de diamante é alinhado a 90° da superfície de teste. Quando forem testadas superfícies curvas, substitua a base padrão por uma base especialmente adequada para testar superfícies cilíndricas, ou use o alicate de medição, respectivamente (veja "Acessórios" ou contate seu representante Proceq local).

2.7. Testando soldas e zonas afetadas por calor (ZAC)

Para testar soldas ou para testes de ZAC. A combinação do Equostat 3 com o dispositivo de impacto DL Equotip comprovou ser particularmente útil para cobrir uma ampla gama de geometrias. O Equostat 3 ajuda a cobrir a gama de peças a serem testadas com paredes particularmente finas, onde o equipamento de impacto DL Equotip é usado para peças a serem testadas rígidas / firmemente fixas.
O usuário alcançará a melhor acurácia de orientação usando a base longa ou o tripé. Em superfícies curvas, a base especial pode ser usada para ser ajustada à geometria cilíndrica. Superfícies de teste planas e lisas são essenciais para uma boa medição !

3. Visão geral do Equostat 3

O Equostat 3 é tipicamente usado para testar a dureza de superfícies metálicas. A partir de seu design compacto, medições podem ser executadas rapidamente, no próprio local e em qualquer posição ou direção. O dispositivo mede a diferença das profundidades de indentação em cargas definidas. Baseado em curvas de calibração, esta diferença é usada para calcular

- a dureza Vickers HV quando usar o grupo de material 1,
- a dureza Rockwell HRB quando usar o grupo de material 6.

As conversões da dureza determinada para diferentes escalas de dureza são fornecidas, por exemplo para Rockwell (HMMRC, HRA, HRB, HRC, HR15N, HR15T), Brinell (HB), Vickers (HV) e Shore (HS), e também para resistência à tração (R_m), de acordo com as normas de converão ISO 18265 ou ASTM E140, de acordo com a seleção do usuário (verifique 7.1 - Método de Medição, Conversão padrão.)

Observação: “MM” significa “medição móvel” (mobile measurement), um auxiliar exigido pela norma alemã DIN 50157 para designar as cargas inferiores aplicadas, a forma mais afiada do indentador e tempos mais curtos de carga durante uma medição. A denominação diferente é formal, p. ex. os resultados HMMRC devem ser muito próximos, se não idênticos aos ensaios HRC estacionários.

3.1. Exemplos de aplicações

- aplicações de testes portáteis tanto em peças pequenas, quanto grandes
- testes de dureza em máquinas já completamente montadas ou construções de aço e metal fundido, também em peças pequenas e peças de geometria irregular
- teste de peças de trabalho metálicas quando a indentação do teste deve ser a menor possível
- medições de controle de qualidade para a determinação rápida da condição de um tratamento térmico específico
- teste rápido em numerosos pontos de medição para examinar a alteração da dureza em áreas extensas
- testes automatizados
- testes laboratoriais que exigem repetibilidade extremamente alta

Perigo:
Outras aplicações podem ser perigosas. O fabricante não é responsável por danos causados em decorrência de utilização imprópria ou operação incorreta.

3.2. Versões dos produtos, componentes e acessórios

Unidade de leitura de dados Equotip 3

- instrumento com todas as funções de teste de dureza necessárias incl. estatísticas estendidas
- ampla memória para armazenamento de ~ 1.000.000 valores de medição
- configuração de perfis de usuários com configurações de autorização personalizadas
- comunicação com o PC ou impressão de dados diretamente através de interfaces USB, Ethernet ou cabo serial RS232
- Software Equolink 3 para PC para testes documentados

Equotip 3 com sonda Equostat 3

- medições de dureza amplamente independentes das dimensões do corpo e do material com excelente sensibilidade até em penetrações pequenas de apenas alguns μm (p. ex. dureza alta)
- várias opções para testes no modo de mãos livres ou para usar o alicate de medição para estabilidade melhorada durante o teste
- faixa de teste de materiais muito macios (alumínio) até muito duros (cementados)
- conversão da dureza em várias escalas (HRA, HRB, HRC, HR15N, HR15T, HB, HV) e resistência à tração para aço (R_m)

Equotip 3 com dispositivos de impacto Equotip 3

- testes otimizados de diversos materiais metálicos e geometrias de peças usando diversos tipos de dispositivos de impacto
- testes nas escalas de dureza de ricochete Leeb originais com o máximo em precisão e repetibilidade
- conversão da dureza em várias escalas (HRA, HRB, HRC, HB, HV, HS) e resistência à tração para aço (R_m)
- teste de materiais especiais usando conversões de dureza específicas do cliente

Pacote de automação Equotip 3

- controle remoto da unidade de leitura de dados do Equotip 3
- integração de testes de dureza em sistemas de gestão da qualidade e em ambientes de teste (semi-) automáticos

Blocos de testes Equotip e Equostat
verificar o funcionamento correto de

- dispositivos de impacto de Leeb em blocos de teste calibrados nas escalas de Leeb genuínas
- Sondas Equostat 3 em blocos Equostat 3 calibrados nas escalas HRC e HRB

3.3. Visão geral do dispositivo

1	Unidade de leitura de dados Equotip 3
2	Sonda Equostat 3
3	Cabo de sonda Equostat 3
4	Portas de conexão
5	LED de status
6	Botão liga / desliga
7	Display LCD
8	Teclado
9	Compartimento das baterias

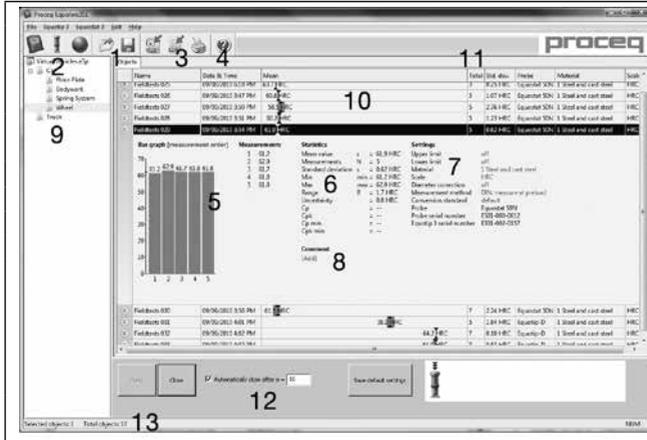
1	Abrir menu e ajuda (quando o mouse estiver conectado)
2	Data e hora
3	Armazenagem automática (liga / desliga)
4	Sonda conectada
5	Status impressão / ethernet / conexão USB
6	Indicador do nível da bateria
7	Configuração de limites baixo e alto
8	Exibir valor médio / última leitura
9	Leitura não se encontra nos limites
10	Diâmetro da curvatura da superfície
11	Grupo de material
12	Escala de resistência
13	Número de leituras de dureza por série
14	Nome do arquivo da série de medição
15	Teclas de navegação ativas
16	Função das teclas de navegação no contexto atual

1	RS 232 para impressora
2	Tomadas com 20 polos para dispositivos de impacto Equotip
3	USB 1.1 tipo A (master) para sonda Equostat 3, teclado, mouse, leitora de códigos de barra, impressora
4	USB 1.1 tipo B (slave)
5	Ethernet
6	Fonte de alimentação 12 V DC, 1,25 A

3.4. Teclado

Chave	Descrição
(tecla liga/desliga)	Liga / Desliga da Unidade de leitura de dados
F1 F2 F3 F4 F5 F6	Funções sensíveis ao contexto
(tecla disco)	Ligar / desligar armazenamento automático. Ligar: número no final do nome do arquivo é automaticamente incrementado a cada nova série de testes, é exibido o símbolo disco
x̄	Número grande exibe valor médio / última leitura individual ligar: o símbolo de valor médio é exibido próximo ao valor da medição
#	Definir o nome alfanumérico do arquivo da série de medições
(tecla menu)	Abrir menu
(teclas de navegação)	Navegar pelo menu
(tecla confirmar)	Confirmar seleção
(tecla fechar)	Fechar caixas de diálogo
+ −	Aumentar / diminuir um número
?	Acessar a função ajuda
(tecla luz)	Ligar / desligar luz de fundo. LIGAR: ajustar a luz de fundo (5 níveis)

3.5. Estrutura do menu

3.6. Visão geral Equolink 3

1	Abrir / salvar arquivo
2	Fazer download de dados / detectar sonda Equostat 3 / atualizar firmware
3	Exportar / imprimir
4	Ajuda
5	Impactos
6	Estatísticas
7	Configurações
8	Comentário
9	Estrutura da pasta de projeto
10	Série de medições na pasta
11	Número de ensaios por série
12	Janela de orientação
13	Barra de status

4. Instruções preliminares para o uso do Equostat 3 com a unidade de leitura de dados Equotip 3

4.1. Configurando o instrumento

Um instrumento Equostat 3 funcional consiste dos seguintes componentes:

- Unidade de leitura de dados Equotip 3 para processar, exibir e armazenar as medições
- Suporte Equotip 3 para fixar à parte posterior da unidade de leitura de dados (ou, como alternativa, use uma bolsa protetora para transporte (opcional) com cordão para pendurar no pescoço para melhor portabilidade)
- Sonda Equostat 3 conectada à unidade de leitura de dados através de cabo da sonda
- Bloco de teste de dureza Equostat para realizar a verificação de desempenho

4.2. Power on / off (liga / desliga)

Para ligar a unidade de leitura de dados do Equotip 3, pressione o botão on / off (liga / desliga) por aprox. 2 segundos. O instrumento passará por uma sequência de boot, subsequentemente exibindo "Starting up ..." (Iniciando...), "Loading configuration ..." (Carregando configuração). A tela de medição exibe as últimas leituras exibidas antes do desligamento prévio do equipamento.

4.3. Auto inativo / standby / desligar

De acordo com as configurações de gestão de energia, o instrumento automaticamente comuta para o modo inativo ou standby.

i

Observação: No caso do dispositivo estar ligado mas a tela não responder quando se pressionar qualquer uma das teclas, pode-se executar um reset pressionado a tecla on / off (liga / desliga) por aprox. 20 seg.

4.4. Carga da bateria

Uma bateria totalmente carregada é suficiente por pelo menos 8 horas de operação. O tempo de operação pode ser extendido reduzindo-se o brilho da luz de fundo ou desligando-a. Se a bateria se tornar fraca, o indicador da bateria na tela começa a piscar até que unidade de leitura de dados por fim, desliga. Para recarregar a bateria, utilize o adaptador de corrente AC do Equotip 3. O status da carga da bateria é indicado pela LED de status verde ao lado da tecla on / off (liga / desliga):

LED ligado continuamente	Bateria carregando.
Piscando - LED ligado na maior parte - LED desligado na maior parte	A unidade de leitura de dados está em modo standby. - Bateria carregando - Bateria não está carregando
LED continuamente desligado	A bateria está completamente carregada ou não inserida.

Perigo:
Para carregar a bateria totalmente, o dispositivo deve ser carregado por aprox. 8 horas. Apenas utilize o adaptador de corrente AC Equotip 3 (12 V, 1,25 A) para carregar a unidade de leitura do Equotip 3.

Observação: Somente a bateria Li-ion do Equotip 3 pode ser carregada no interior da unidade de leitura de dados do Equotip 3.

Observação: A bateria Li-ion integrada permite mais de 500 ciclos completos de carga / descarga. Se o tempo de operação da bateria estiver diminuindo notavelmente, deve-se encomendar uma nova bateria. O tempo de duração da bateria terá expirado quando o LED não se desligar mesmo quando a bateria foi carregada durante dias.

4.5. Melhorando o desempenho do sistema da bateria

Como também é o caso com muitos outros instrumentos eletrônicos que utilizam bateria recarregável, o sistema de baterias funcionará melhor quando estiver totalmente descarregada para então ser novamente totalmente carregada.
Desta forma, para calibrar o indicador de bateria do Equotip 3, a Proceq recomenda realizar um ciclo completo de descarga-carga, da seguinte forma:

1. Baixe o Sistema Operacional (SO) (versão ≥ 1.2.2) e o firmware (versão ≥ 1.6.0) mais recentes. Certifique-se na tela de inicialização ou no menu de ajuda que essas versões tenham sido carregadas com sucesso.
2. Desconecte a alimentação de rede elétrica.
3. Ajuste a luz de fundo no nível mais alto.
4. Selecione o item de menu Config >> Configurações do sistema >> Gestor de energia... e ajuste as duas entradas sob “Alimentação por bateria” em “Nunca”.
5. Aguarde até que a bateria esteja totalmente descarregada. Assegure-se que o Equotip 3 esteja funcionando. Ele se desligará ao final do processo de descarga.
6. Conecte a alimentação de rede elétrica.
7. Ligue a luz de fundo.
8. Carregue a bateria completamente. O instrumento deve estar ligado durante o processo de carregamento.
9. Aguarde até que a bateria esteja totalmente carregada. Assegure-se que o Equotip 3 esteja funcionando. É melhor abrir a caixa “Exibir informações do sistema”.
10. Verifique se os registros dos horários sob “Bat. carregada” e “Bat. descarregada” foram configurados no diálogo “Informações do sistema [bateria]”.
11. Restaure as configurações de gestor de energia, conforme sua preferência.”

Observação: A calibração do indicador de bateria pode levar 24 horas, dependendo do estado inicial da carga da bateria antes de iniciar o ciclo.

4.6. Verificação de desempenho / verificação diária

1. Verifique se o bloco de teste de dureza Equostat 3 está sendo apoiado em uma bancada de trabalho sólida, a fim de garantir que não possa se deslocar e esteja livre de vibrações. Use um bloco de teste de dureza que seja similar aquele do objeto de teste. A Proceq disponibiliza blocos de teste em três níveis de dureza.
2. Remova o adesivo que protege a superfície e guarde-o para reutilização posterior. Assegure-se de que a superfície de teste esteja limpa, polida e seca. Caso seja necessário, use acetona, isopropanol ou similar (água não!) para remover qualquer resíduo de adesivos ou sujeira.
3. Power on (liga): Pressione o botão on / off (liga / desliga) por aprox. 2 segundos para ligar a unidade de leitura de dados do Equotip 3.
4. Display: Selecione “Bar graph” (Gráfico de barras) ou "Basic mode" (Modo básico) no menu “View” (Visualizar).
5. Configurações: Desligue a correção do diâmetro pressionando a tecla F1. Selecione a mesma escala de dureza que o bloco padrão do Equostat estiver calibrado, pressionando a tecla F3. Selecione o número de testes de indentação n por série de medição pressionando a tecla F4.
6. Faça 10 ensaios de indentação. Idealmente, os mesmos devem ser distribuídos igualmente por toda a superfície do bloco de testes. (veja seção 2.5. "Procedimento de teste").
7. A dureza média do ponto configurado do bloco é gravado na superfície. A média medida deve coincidir com a área de alcance. (Se não, consulte os parágrafos 4. “Getting started” (Informações preliminares) e 13. “Troubleshooting” (Solução de problemas).

O seu novo Equostat 3 encontra-se totalmente funcional e você agora pode continuar com as suas medições.

Observação: Usuário pela primeira vez: Complete o “Tutorial on Rebound Hardness Testing” (Tutorial do teste de dureza por impacto) ou assista a uma demonstração de um representante Proceq qualificado.

Observação: Assegure-se que a superfície de teste esteja limpa, polida e seca antes de aplicar o adesivo protetor no bloco de teste.

Observação: A verificação de desempenho deve ser realizada regularmente antes de cada uso do instrumento para verificar as funções mecânicas e eletrônicas da sonda e da unidade de leitura de dados. Esta exigência também está incluída nas normas de dureza relevantes, consulte capítulo 10.3. “Normas e diretrizes aplicadas”.

5. Começando a usar o Equostat 3 com um PC / Laptop

5.1. Configurando o Equolink 3

Um instrumento Equostat 3 funcional consiste dos seguintes componentes:

- Um Equolink 3 funcionando num PC para processar, exibir e armazenar as medições
- Sonda Equostat 3 conectada ao PC através de cabo da sonda
- Bloco de teste de dureza Equostat para realizar a verificação de desempenho

5.2. Preparando uma medição

Para iniciar o software Equolink 3, dê um duplo clique em Equolink 3 . Aperte para detectar a sonda Equostat 3 conectada ao PC. Siga as instruções na tela e selecione a sonda desejada através de USB. O instrumento agora está pronto para iniciar o teste.

5.3. Verificação de desempenho / verificação diária

1. Verifique se o bloco de teste de dureza Equostat 3 está apoiado em uma bancada de trabalho sólida, a fim de garantir que não pode se deslocar e esteja livre de vibrações. Use um bloco de teste de dureza que seja similar àquele do objeto de teste. A Proceq disponibiliza blocos de teste em três níveis de dureza.
2. Remova o adesivo que protege a superfície; e guarde-o para reutilização posterior. Assegure-se de que a superfície de teste esteja limpa, polida e seca. Caso seja necessário, use acetona, isopropanol ou similar (água não!) para remover qualquer resíduo de adesivos ou sujeira.
3. Configurações: Desligue a correção do diâmetro (veja seção 7.2. “Compensação para medir a dureza de superfícies curvas”). Selecione a mesma escala de dureza que o bloco padrão do Equostat estiver calibrado. Selecione o número de testes de indentação n por série de medições.
4. Faça 10 ensaios de indentação. Idealmente, os mesmos devem ser distribuídos igualmente por toda a superfície do bloco de testes. (veja seção 2.5. "Procedimento de teste").
5. A dureza média do ponto configurado do bloco é gravada na superfície. A média medida deve coincidir com a área de alcance. (Se não, consulte os parágrafos 4. “Getting started” (Informações preliminares) e 13. “Troubleshooting” (solução de problemas).

O seu novo Equostat 3 encontra-se totalmente funcional e você agora pode continuar com as suas medições.

Observação: Usuário pela primeira vez: Complete o “Tutorial on Rebound Hardness Testing” (Tutorial do teste de dureza por impacto) ou assista a uma demonstração de um representante Proceq qualificado.

Observação: Assegure-se que a superfície de teste esteja limpa, polida e seca antes de recolocar o adesivo protetor no bloco de teste.

Observação: A verificação de desempenho deve ser realizada regularmente antes de cada uso do instrumento para verificar as funções mecânicas e eletrônicas da sonda e da unidade de leitura de dados. Esta exigência também está incluída nas normas de dureza relevantes, consulte capítulo 10.3. “Padrões e diretrizes aplicadas”.

6. Configurações de visualização e do display

A unidade de leitura de dados do Equotip 3 oferece muitas opções para exibir os menus e medições.

6.1. Visualizações

Entre no menu “View” (Visualizações) para ajustar o conteúdo exibido na tela:

- Gráfico de barras: Mostra as medições em gráfico de barras. Esta visualização é prática quando é medido o perfil de dureza de uma peça de teste.
    - Gráfico de barras de séries múltiplas: São exibidas séries de múltiplas medições.
    - Ajustar extensão do gráfico de barras: para ter uma visão geral apenas da extensão da dureza relevante, pode-se fixar a extensão da visualização.
    - Largura da escala gráfica: controla a largura das barras que representam as leituras.
- Modo básico: A última leitura / valor médio é exibido como um número grande. Esta visualização é prática quando se olha a tela de alguma distância, ou quando o dispositivo é usado em um ambiente escuro como o chão de uma fábrica.
- Gráfico de sinal: Exibe o sinal de medição real da sonda. Esta visualização é conveniente para demonstrar o princípio da medição em treinamentos, para estudar a forma do sinal

com relação a sua consistência ou para estudos de sinal em estudos laboratoriais.

- Função de conversão: as medições são exibidas como pontos de dados num gráfico da função de conversão ativa. Esta visualização permite ao usuário relacionar a faixa de dispersão dos ensaios na unidade de dureza convertida à dispersão de dados na medida de profundidade da penetração original (em μm).

Observação: O número de grande dimensão no display tanto pode indicar o valor médio quanto a última leitura da série de medições, respectivamente. Use a tecla para comutar entre os dois modos.

6.2. Luz de fundo

A luz de fundo pode ser ajustada em níveis de luminosidade pré-definidos simplesmente pressionando repetidamente a tecla .

Observação: Navegue até “Config” – “Display” (Config - Display) para ajustar o contraste e a luz de fundo do LCD.

6.3. Som

A unidade de leitura de dados do Equotip 3 pode ser configurada (“Config” – “System settings” – “Sound...”) (“Config” – “Configurações do sistema” – “Som...”) para emitir alarmes sonoros no caso de eventos pré-definidos. Por exemplo, quando um sinal não pode ser avaliado ou os limites são excedidos, sinais sonoros avisam ao usuário para que refaça a medição ou rejeite a peça, conforme o caso. Da mesma forma, quando uma série de medições é finalizada, isso também é avisado através de um som de confirmação. Esta característica é útil especialmente quando são realizados testes em série rápidos.

6.4. Ajuda na tela

Durante a operação, o usuário pode consultar a biblioteca de ajuda Equotip 3 na tela. É acessível através do submenu “Ajuda” ou quando se pressiona o botão para receber ajuda sensível ao contexto.

6.5. Idioma operacional

O idioma desejado pode ser selecionado sob “Config” - “Language” (Config - Idioma).

7. Configurações

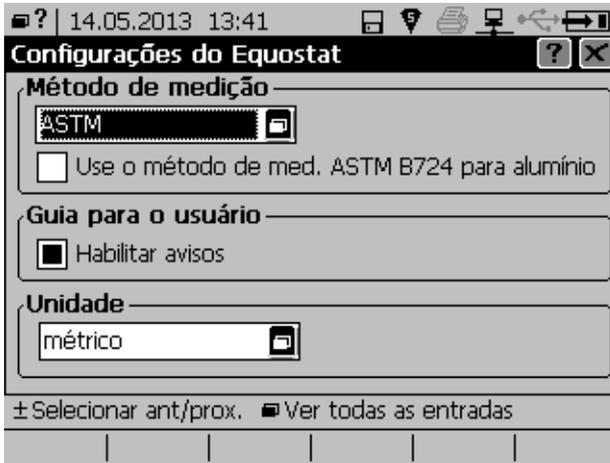
Ao iniciar, o Equotip 3 encontra-se no mesmo estado em que se encontrava antes de ser desligado da última vez. Para ajustar as configurações, ou pressione as teclas “context sensitive function” (teclas de funções sensíveis ao contexto) ou as teclas “open menu” (abrir menu), conforme o caso:

Observação: Caso seja exibido o símbolo ao invés do símbolo , desconecte o cabo de sonda por aprox. 2 segundos e reconecte-o para reestabelecer a conexão.

Observação: Se a opção de armazenamento automático estiver ligada, todos os dados são automaticamente armazenados como medições de profundidade de penetração originais (em μm) com informações adicionais como correção do diâmetro, hora e número de série dos dispositivos utilizados. Ao transferir os dados para o PC usando o software Equolink 3, eles podem ser convertidos para qualquer outra escala sem acúmulo de erros de conversão, já que o valor da profundidade de penetração original armazenado é usado como o valor original para todas as conversões.

7.1. Método de Medição, Conversão Padrão

Há dois métodos de medição implementados no Equostat 3, conforme DIN 50157 ou ASTM B724 como descrito no capítulo 2.1. “Princípio do teste”. O método de medição padrão é o DIN 50157, visto que ele é aplicável ao ensaio de todos os materiais e geralmente traz os resultados mais precisos. O usuário terá a opção de medir no modo ASTM B724 toda vez que ASTM E 140 for selecionado como conversão padrão e o grupo de material for 6 (Ligas de Alumínio Fundido)

- Pressione a tecla para abrir o submenu “Config” e selecione “Equostat settings...”.

- Use o para selecionar o padrão de conversão. Se ASTM E140 estiver selecionado, o método de medição alternativo que está de acordo com ASTM B724 poderá ser selecionado. Este modo será então empregado para o grupo de material 6 (Ligas de Alumínio Fundido).
- Para sair da janela de seleção aperte o botão .

Observação: De acordo com o método de medição selecionado, aplicam-se conversões de dureza ISO 18265 ou ASTM E140 no método DIN ou ASTM, respectivamente.

7.2. Grupos de material

Para comutar entre grupos de material,

- Pressione a tecla F2 para selecionar o grupo de material.
- Use as teclas de navegação para selecionar o grupo de material.
- Confirme a seleção com a tecla . No caso de ensaios terem sido exibidos na tela, agora serão convertidos usando a função de conversão para o grupo de material novo selecionado.

Observação: Seleções de grupos de material não têm qualquer efeito sobre medições da diferença de penetração (em µm) do Equostat 3, já que não se aplica nenhuma conversão. Por sua vez, conversões de dureza para outras escalas mostram alguma dependência de propriedades de materias elasto-plásticos. Bases de dados de material online grátis e a ajuda na tela do Equotip 3 podem ser úteis para designar seus materiais a um dos nove grupos de material. A adequação de conversões para materiais específicos deve ser verificada em amostras calibradas antes do uso. Para mais informações entre em contato com a Proceq.

Observação: Para uma escala de dureza determinada, o menu de opções apenas lista os grupos de material para os quais as conversões estão disponíveis. Caso não haja conversão disponível, use um grupo de material diferente e aplique uma conversão personalizada, veja capítulo 8.1. “Custom conversion curves” (Curvas de conversão personalizadas).

7.3. Escalas de dureza

Para alterar a escala de dureza usando funções de conversão de medição de profundidade em µm para outras escalas:

- Pressione a tecla F3 para selecionar a escala de dureza.
- Use as teclas de navegação para selecionar uma escala de dureza.
- Confirme a seleção com a tecla . No caso de impactos terem sido exibidos na tela, agora terão sido convertidos para a escala de dureza nova selecionada.

Observação: Para um grupo de material determinado, o menu de opções apenas lista as escalas de dureza para as quais as conversões estão disponíveis.

Observação: Medições para certos aços podem ser convertidas para resistência à tração de acordo com a norma DIN EN ISO 18265.

Observação: Valores de dureza convertidos podem variar dependendo do padrão de conversão usado (ISO 18265 ou ASTM E140).

7.4. Número de testes de indentação por série de medições

Para finalizar uma série de medições, o usuário pode fechar a série usando a tecla de função "Close" (Fechar). Alternativamente, caso se deseje um número fixo de testes de indentações para cada serie, p. ex. n = 5, pode-se configurar finalização automática das séries após o registro de 5 valores. Para configurar um número determinado de testes de indentação,

- Pressione a tecla F4.
- Use os botões +/- para selecionar o número desejado de indentações.
- Para sair, pressione a tecla [x].

Observação: Medições "ruins" podem ser apagadas de uma série de testes usando as teclas de navegação e então pressionando a tecla de função "Remove" (Remover). Assegure-se que os testes apenas são removidos de acordo com as diretrizes de qualidade relevantes, ou restrinja esta função usando configurações de perfil do usuário, conforme o caso.

Observação: Após a finalização de uma série de testes, o usuário pode se decidir a adicionar mais testes ou substituir testes "ruins" simplesmente ao pressionar a tecla de função "More" (Mais). A tecla de função "New" limpa o display para iniciar uma nova série.

7.5. Nome do arquivo da série de medição

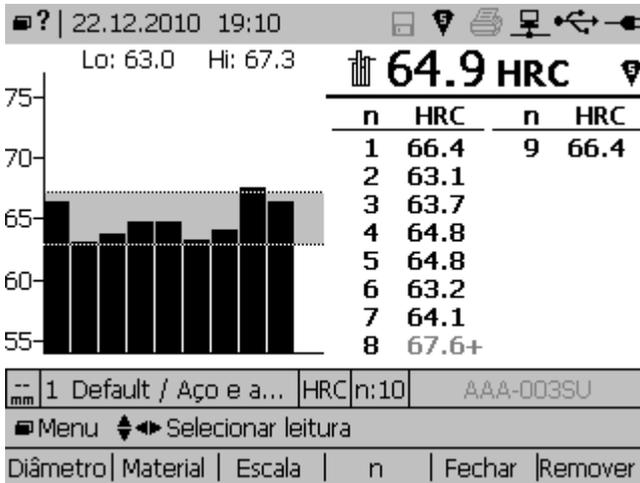
A fim de definir o nome alfanumérico do arquivo das séries de medição,

- Pressione a tecla .
- Use as teclas de navegação para entrar com o nome do arquivo.
- Confirme a seleção com a tecla . O nome do arquivo pode ser usado como uma referência ao lote / à peça de produção testada. O nome do arquivo identifica a série de teste após fazer o download dos dados para um PC usando o Equolinq 3 ou o pacote de automação Equotip 3, conforme o caso.

Observação: Assegure-se de que o símbolo do disquete para armazenamento automático esteja sendo exibido, caso os dados tenham que ser salvos. Caso esta função esteja desligada, os dados medidos são perdidos assim que a série tenha sido finalizada.

Observação: Podem ser usados modos de entrada no estilo teclado ou SMS. A configuração pode ser alterada através de “Config” - “User interface” (Config - Interface do usuário). Um teclado USB, um mouse USB ou um scanner USB podem ser conectados às portas de conexão (use encaixe USB do tipo A). Um teclado, mouse, etc. USB pode ser conectado à unidade de leitura de dados Equotip 3 ao mesmo tempo que o Equostat 3 usando hubs USB padrão para aumentar o número de portas USB.

Observação: Quando uma série de medição foi finalizada e foi armazenada, o último caractere alfanumérico do nome do arquivo é automaticamente incrementado. Pode se definir manualmente um nome de arquivo diferente pressionando a tecla .

7.6. Limites

A fim de definir limites de dureza inferiores e superiores para uma peça testada,

- Pressione a tecla para abrir o submenu "Measurement" (Medição) e selecione "Limits..." (Limites...).
- Use os botões de navegação e o botão para ativar o limite superior e / ou inferior.

  Os limites podem ser alterados pressionando os botões .
- Confirme a seleção com a tecla . A faixa de testes "bons" agora encontra-se destacada em cinza e os valores fora dos limites são identificados com um "+" ou "-" próximo aos valores.

8. Configurações avançadas

As funções avançadas mais frequentemente usadas da unidade de leitura de dados do Equotip 3 estão descritas abaixo.

8.1. Curvas de conversão personalizadas

8.1.1. Minimizando erros de conversão

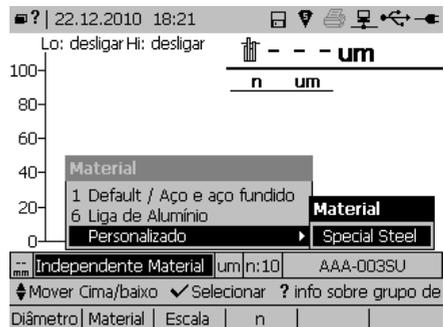
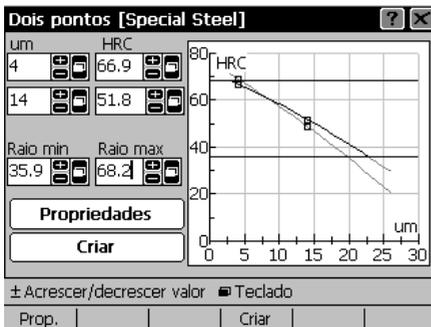
Contanto que o grupo de material esteja corretamente selecionado, erros de conversão normalmente não excederão ±2 HR para escalas Rockwell e ±10 % para HB e HV. Na maioria dos casos, o erro de conversão é significantemente menor. Caso seja necessária precisão maior ou caso a liga em teste não esteja coberta por uma das conversões embutidas, a unidade de leitura de dados Equotip 3 fornece uma série de métodos para definir conversões específicas de material. Estas curvas de conversão personalizadas podem ser configuradas através de "Config" – "Customer Conversions" (Config - Conversões de clientes), e usadas através do diálogo "hardness scales" (escalas de dureza), veja parágrafo 7.3. "Escalas de dureza".

8.1.2. Método para configurar conversões personalizadas

O Equotip 3 disponibiliza três métodos para realizar conversões personalizadas (exemplo µm --> HB):

- Método de um ponto: A diferença da profundidade de penetração em µm (usando o Equostat 3) e a dureza na escala HB desejada (usando um equipamento do teste de dureza Brinell estacionário) são determinadas para um peça a ser trabalhada de referência. Uma função de conversão µm --> HB padrão então é adaptada através de offset vertical até que o par de dados de referência medido se encontre na curva deslocada.
- Método de dois pontos: duas peças de referência são testadas, uma o mais macia e outra o mais dura possível, para encontrar dois pares de dados µm / HB. Uma função de conversão µm --> HB padrão então é adaptada através da adição de uma linha reta até que os dois dados de pares de referência medidos se encontrem na curva inclinada.
- Conversão polinomial: quando uma conversão personalizada precisa ser aplicada numa gama ampla de dureza, devem ser testadas diversas peças de referência a fim de encontrar uma base estável para interpolação. Podem ser programadas polinomiais de até 5ª ordem na unidade de leitura de dados do Equotip 3 ao definir os coeficientes polinomiais Ai em $HB(\mu m) = A_0 + A_1 \cdot \mu m + A_2 \cdot \mu m^2 + A_3 \cdot \mu m^3 + A_4 \cdot \mu m^4 + A_5 \cdot \mu m^5$.

8.1.3. Exemplo de uma curva personalizada

- os pares de dados (34.9 µm / 75.4 HB) e (56.2µm / 136 HB) foram medidos em duas peças a serem testadas de referência feitas de “liga de Al-Cu”.
- Para medir “liga de Al-Cu” no futuro usando uma conversão µm--> HB, a curva µm--> HB original para “liga de cobre forjado” é inclinada usando dois pontos de dados. Neste exemplo, a conversão especial é definida como válida na faixa entre 34.9µm / 56.2µm.
- Uma vez que esta curva tenha sido criada, pode ser selecionada através do grupo de material “Customer defined” (Definida pelo cliente) - “liga Al-Cu” usando a escala de dureza “HB Brinell”.

8.1.4. Medindo peças de referência a serem testadas

- As superfícies das peças de referência devem ser cuidadosamente preparadas.
- Antes de cada série de medição deve ser verificado o funcionamento perfeito do Equostat 3 em relação ao bloco de teste Equostat 3 calibrado.
- O funcionamento do equipamento de teste de dureza estático (HV, HB, etc.) deve ser verificado contra respectivos blocos de teste de escala e abrangência de medição correspondentes.
- Para obter um par de valores comparativos, devem ser calculados os valores médios de no mínimo 10 a 15 valores de medição µm e de 3 valores do teste estático. Estes valores devem ser obtidos de posições próximas numa área de medição pequena.

8.2. Impressão de dados e emissão digital através de portas de conexão

O Equotip 3 está equipado com portas USB, Ethernet e RS 232 por default:

- USB tipo A: Soquete (conector) para o Equostat 3, teclado, mouse, leitora de códigos de barra, impressora, etc.
- USB tipo B: Consulte instruções de operação em separado “Equolink 3 Software” incluído no CD do Equotip.
- Ethernet: Configuração é acessada através de “Config” - “System settings” - “IP settings...” (Config - Configurações do sistema - Configurações IP...). Digite o endereço IP do dispositivo ou use a opção DHCP.
- RS 232 (serial): A interface RS 232 pode ser usada para impressão, mas em função de suas limitações de velocidade não é apropriada para atualizações de dispositivos.

- Setup da impressora: Impressoras podem ser conectadas via USB tipo A ou Ethernet ou RS 232, respectivamente. A configuração é acessada através de “Config” - “System settings” - “Printer...” (Config - Configurações do sistema - Impressora...). Podem ser selecionadas várias impressoras a partir de uma lista. Se a opção “Autoprint at end of series” (Auto-impressão ao final da série) estiver habilitada, a unidade de leitura de dados imprimirá um protocolo automaticamente sempre que uma série for finalizada. Alternativamente, pode ser impresso um protocolo da série atual a qualquer momento usando “Measurement” – “Print series” – “Long protocol” or “Short protocol” (Medição -= Imprimir série - Protocolo longo - Protocolo curto).

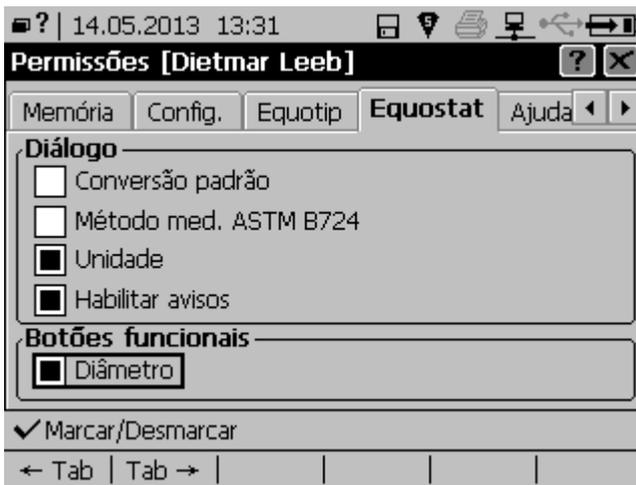
Observação: A comunicação através da conexão Ethernet é mais rápida do que por USB.

8.3. Perfis de usuários com proteção por senha

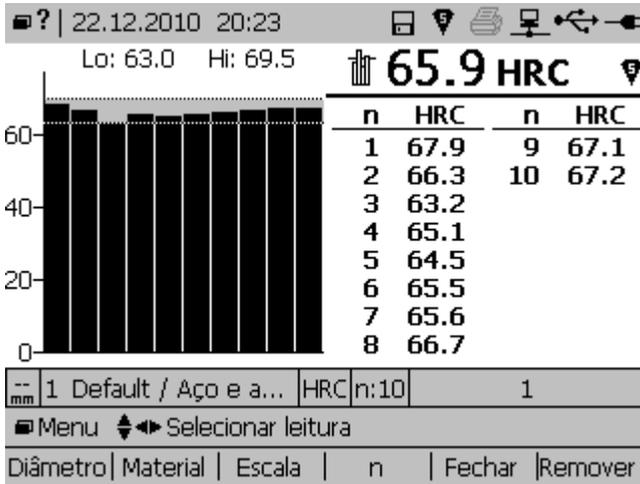
8.3.1. Minimizando erros operacionais e aumentando a eficiência

Super usuários podem definir perfis de usuários através de "Config" – "User profiles" (Config - Perfis de usuários). Perfis de usuários podem ser configurados para servir a objetivos como:

- Configurações específicas do dispositivo: as necessidades para o teste de dureza podem variar conforme as peças a serem testadas. Por exemplo, a dureza de peças pequenas e grandes a serem testadas pode requerer o uso do Equostat 3 com conversão para HB e dispositivo de impacto G com conversão para HB, respectivamente. Neste caso, podem ser definidos dois perfis de "Peças pequenas"e "Peças grandes" para iniciar com as configurações e restrições que se aplicam às peças de trabalho correspondentes. Isso permite uma alteração rápida das configurações com um risco mínimo de cometer erros.
- Configurações do dispositivo específicas do usuário: dois usuários que testam em ambientes diferentes podem configurar suas próprias preferências de como os dados devem ser exibidos na tela (visualizações do gráfico de barras, modo básico, etc.) e para configuração do display (luz de fundo, contraste).
- Restrições de acesso: a proteção através de senha é uma ferramenta eficiente quando é necessário rastrear a execução de teste de determinados usuários. Da mesma forma pode se restringir o acesso a dados confidenciais.

8.3.2. Exemplo de um perfil de usuário

- Ao usuário "Dietmar Leeb" foram concedidos direitos de acesso restrito para medições.
- Por outro lado, Dietmar Leeb tem permissão para ajustar a configuração da correção do diâmetro da superfície durante o teste. Igualmente, Dietmar Leeb tem a liberdade de registrar quantas indentações por série de medição quantas julgar necessárias para fazer relatórios fundamentados.
- Por outro lado, Dietmar Leeb deve realizar os testes de acordo com o padrão DIN e portanto não pode alterar o método de medição, nem pode alterar as configurações para material e escala, já que a ele foi atribuída a tarefa de relatar a dureza de peças de alumínio em Brinell. Para estas peças, os limites de aprovado/não aprovado são fixos.

9. Avaliação de dados

9.1. Estatísticas

As estatísticas para séries de medições de até 9999 indentações são calculadas automaticamente:

- Número de indentações = 10, limite inferior 63,0 HRC, limite superior 69,5 HRC.
- O gráfico de barras fornece uma visão geral conveniente confirmando que todos os 10 impactos estão dentro dos limites.
- As estatísticas das séries (média $\bar{x}$, desvio padrão s, máx/mín, faixa de valor R) são exibidas na seção superior da tela.
- As leituras simples são exibidas na seção inferior da tela.

9.2. Aplicativo de software para PC Equolink 3

Mais funções Equotip são disponibilizadas através do software para PC Equolink 3. Um manual em separado “Equolink 3 Software” está incluído no CD do Equotip.

10. Especificações técnicas

10.1. Geral

Dimensões	170 x 200 x 45 mm (6,7 x 7,9 x 1,8 polegadas)
Peso	780 g (27,5 onças) mais o conjunto de baterias 120 g (4,2 onças)
Carcaça	Plástico ABS resistente a choques
Display	LCD QVGA grande, com ajuste de contraste e luz de fundo
Memória integrada	flash 32 MB (não-volátil), RAM 64 MB (volátil)
Armazenamento interno de dados	100.000 - 1.000.000 de valores (dependendo do tipo de dados)
Interface	Ethernet, USB 1.1, RS 232
Tipo de bateria	Li-ion recarregáveis ou 3 pilhas tam. padrão “C”
Tensão da carga máx. da bateria	4,2 V
Tensão de entrada	9 a 16 V DC
Corrente máx. de entrada @ 12 V	1 A
Corrente máx. de entrada @ 9,4 V	1,3 A
Tempo operacional da bateria	tipicamente 10 horas
Temperatura operacional	0 a + 50 °C (32 a 122 °F)
Umidade	sem condensação, 90% no máx.

10.2. Sondas do Equostat 3

Faixa de medição:	19-70 HRC; 19-70 HMMRC; 67-638 HB; 35-950 HV; 60-86 HRA; 29-107 HRB; 225-2250 MPa; 69-94 HR15N; 88-96 HR15T; 100-107 HRH (só AL); 75-106 HRE (só AL)
Precisão da medição	~ ± 1.5 HRC
Resolução	0.1 µm; 0.1 HRA; 0.1 HRB; 0.1 HRC; 0.1 HRE; 0.1 HRH; 0.1 HR15N; 0.1 HR15T; 1 HB; 1 HV; 0.1 HS; 1 MPa)
Direção do teste	qualquer direção (não é necessária correção)
Cargas de teste	10 N / 50 N (sonda 50 N)
Indentador de diamante	ângulo (100.0±0.5)°, diãmetro da área plana de (60±0.5)µm

10.3. Padrões e diretrizes aplicadas

- DIN 50157 (2007)
- ISO 18625 (2003)
- ASTM B724 (2006)
- ASTM E140 (2007)
- Diretriz DGZfP MC 1 (2008)
- Diretriz VDI / VDE 2616 Documento 1 (2010)

11. Códigos das peças e acessórios

Cód. da peça	Descrição
354 01 000	**Unidade de fixação do equipamento de teste de dureza do Equostat 3** Consiste de: uma unidade de leitura de dados com suporte, adaptador AC, sonda Equostat 3, 50 N (com cabo de 2,0 m com 4 polos/USB, indentador, base redonda padrão, luva protetora de borracha), alicate de medição, bloco de teste Equostat 3 (~62 HRC), cabo USB, CD Equotip com o software Equolink 3 e documentação do produto, instruções de operação, certificados do produto, maleta para transporte
354 01 001	**Unidade de medição para uso com as "mão livres" do equipamento de teste de dureza Equostat 3** Consiste de: uma unidade de leitura de dados com suporte, adaptador AC, sonda Equostat 3, 50 N (com cabo de 2,0 m com 4 polos/USB, indentador, base redonda padrão, luva protetora de borracha), bloco de teste Equostat 3 (~62 HRC), cabo USB, CD Equotip com o software Equolink 3 e documentação do produto, instruções de operação, certificados do produto, maleta para transporte
354 01 002	**Unidade PC equipamento de teste de dureza do Equostat 3** Consiste de: sonda Equostat 3, 50 N (com cabo de 2,0 m com 4 polos/USB, indentador, base redonda padrão, luva protetora de borracha), bloco de teste Equostat 3 (~62 HRC), CD Equotip com o software Equolink 3 e documentação do produto, instruções de operação, certificados do produto, maleta para transporte
353 10 050	**Unidade básica do equipamento de teste de dureza Equotip** consiste de: unidade de leitura de dados com suporte, adaptador CA, cabo USB, CD Equotip com software Equolink 3 e documentação do produto, instruções de operação, certificados dos produtos, maleta para transporte
353 00 091	**Pacote de automação Equotip 3** consiste de: código de ativação, 1,5 m de cabo 4 polos com conector de derivação de automação, CD Equotip com bibliotecas de automação, documentação do software e do produto Equolink 3, instruções de operação

Cód. da peça	Garantias
354 88 001	1 ano de garantia extendida do Equostat 3
354 88 002	2 anos de garantia extendida do Equostat 3
354 88 003	3 anos de garantia extendida do Equostat 3

Cód. da peça	Sondas para o uso com a unidade de leitura de dados Equotip 3
353 00 100	Dispositivo de impacto D Equotip 3
353 00 110	Dispositivo de impacto DC Equotip 3
353 00 120	Dispositivo de impacto DL Equotip 3
353 00 200	Dispositivo de impacto S Equotip 3
353 00 300	Dispositivo de impacto G Equotip 3
353 00 400	Dispositivo de impacto E Equotip 3
353 00 500	Dispositivo de impacto C Equotip 3

Cód. da peça	Base Equostat 3
354 01 127	Base redonda padrão Equostat 3
354 01 130	Tripé Equostat 3
354 01 141	Base longa Equostat 3
354 01 250	Base especial RZ 18 mm - 70 mm Equostat 3
354 01 253	Base especial RZ 70 mm - ∞ Equostat 3

Cód. da peça	Blocos de teste Equotip
357 41 100	Bloco de teste Equostat 3 calibrado pela Proceq (20 HRC)
357 42 100	Bloco de teste Equostat 3 calibrado pela Proceq (45 HRC)
357 44 100	Bloco de teste Equostat 3 calibrado pela Proceq (62 HRC)

Cód. da peça	Calibrações dos blocos de teste
357 90 918	Calibração extra de bloco de teste Equostat, certificado por instituto acreditado de acordo com ISO 6506-3 (Brinell)
357 90 928	Calibração extra de bloco de teste Equostat, certificado por instituto acreditado de acordo com ISO 6507-3 (Vickers)
357 90 938	Calibração extra de bloco de teste Equostat, certificado por instituto acreditado de acordo com ISO 6508-3 (Rockwell)

Cód. da peça	Acessórios
353 00 001	Unidade de leitura de dados Equotip 3
354 01 117	Indentador do Equostat 3
354 01 200	Alicate de medição Equostat 3
354 01 221	Suporte Z1 para o alicate (para peças planas)
354 01 243	Suporte Z2 para o alicate (para peças cilíndricas e finas; fios, parafusos, etc.)
354 01 228	Suporte Z4 para o alicate (para tubos e canos de até Ø 28mm)
354 01 229	Suporte Z4+28 para o alicate (para tubos e canos de mais de Ø 28mm)
353 00 010	Acessório de suporte Equotip 3
353 00 085	Adaptador CA Equotip 3
353 00 029	Bateria recarregável Equotip 3
354 01 145	Estojo de transporte Equotip 3 com recortes para bloco de teste (exceto G) e acessórios
353 00 070	Bolsa de transporte protetora para a unidade de leitura de dados Equotip 3
353 00 037	Alça para pescoço / punho Equotip 3
354 01 139	Cabo da sonda do Equostat 3, 2 m (4-polos/USB)
353 00 082	Cabo adaptador RS 232 Equotip 3 com 1,5 m para conexão com impressora
354 01 137	Luva protetora de borracha Equostat 3

12. Manutenção e suporte

A Proceq se compromete a fornecer serviço de assistência completa para este instrumento. Recomenda-se que o usuário obtenha as atualizações disponíveis e outras informações para usuários regularmente em www.proceq.com.

12.1. Verificação periódica do dispositivo

Verificações de desempenho (veja parágrafo 4,6. Verificação do desempenho / Verificação diária) do instrumento devem ser efetuadas no mínimo uma vez ao dia ou o mais tardar após 1000 impactos. Em caso de uso não frequente, efetue a verificação antes de iniciar e ao final de uma série de testes. Adicionalmente, mantenha a unidade calibrada por um centro de serviço autorizado Proceq (no mínimo uma vez ao ano).

Observação: A unidade estará funcionando adequadamente quando a média se encontra dentro da faixa de tolerância. No caso da média desviar do valor pré-determinado em mais de ±2 HRC, consulte o parágrafo 13. “Troubleshooting” (Solução de problemas).

12.2. Limpeza

- Sonda Equostat 3:
    1. Retire o cabo da tomada e desaparafuse a base da sonda.
    2. Remova o protetor de borracha da sonda.
    3. Limpe a sonda com um pano macio. Caso seja necessário, use isopropanol para remover manchas resistentes. Use um pedaço de algodão para limpar áreas inacessíveis.
    4. Torne a montar.
- Indentador limpe o indentador com um pano macio embebido em isopropanol.
- Base, alicate de medição: Limpe cuidadosamente com um pano macio, use isopropanol caso seja necessário.
- Carcaça da unidade de leitura de dados: limpe o display e a carcaça com um pano limpo e seco após a utilização. Também limpe os encaixes do conector com uma escova limpa e seca.

Observação: Nunca mergulhe a unidade em água, nem a limpe sob água corrente. Não utilize abrasivos, solventes ou lubrificantes para limpar o equipamento.

Observação: Caso o chão de fábrica seja um ambiente sujo, empoeirado e agressivo, recomedamos que o usuário coloque o protetor de borracha na sonda e use a bolsa protetora do Equotip 3.

12.3. Armazenamento

Somente guarde o Equotstat 3 em sua embalagem original, em local seco e sem poeira.

12.4. Atualizando o firmware e sistema operacional do Equotip 3

Conecte o equipamento ao computador. As atualizações podem ser realizadas usando o Equolink 3 da seguinte forma:

- Da pasta respectiva no CD do Equotip, instale   o Equolink 3 em seu PC.
- Selecione o menu “Device” (Dispositivo) na barra do menu e selecione “PqUpgrade” (AtualizarPq) no submenu, ou clique no símbolo na barra de ferramentas.
- Selecione “Expressa” e confirme com “Próximo”.
- Selecione o tipo de dispositivo e confirme com “Next” (Próximo).
- Na caixa de diálogo “Selecione tipo de comunicação”, selecione o tipo de comunicação

usada entre o Equotip 3 e o PC e então clique em “Próximo”.
- Na caixa de diálogo “Resultado e seleção da busca de dispositivo”, assegure-se que o número de série no campo de seleção é o dispositivo a ser atualizado e então clique em “Próximo”.
- O PqUpgrade agora buscará por quaisquer atualizações nos servidores Proceq.
- Siga as instruções na tela e finalize a atualização.

Observação: Antes de atualizar o firmware, os dados das medições devem ser salvas no PC.

Observação: A atualização “Personalizada” é recomendada apenas para usuários avançados.

13. Solução de problemas

13.1. Medições incorretas ou falha na verificação do desempenho

- Durante a verificação do desempenho, se a média desviar do valor pré-determinado em mais de ±2 HL:
  1. Assegure-se que a base encontra-se firme sobre a sonda ou a sonda sestá bem fixada ao alicate, respectivamente.
  2. Limpe o indentador, preste bastante atenção especialmente à parte dianteira (diamante) e à rosca do parafuso. Caso necessário, substitua o indentador, se necessário, ou o bloco de testes se houver espaço insuficiente para testes adicionais.
  3. Limpe a sonda, conforme descrito na seção 12.2. “Limpeza”.
  4. Verifique a montagem e a capa da base a da fixação. Verificar se há depósitos. Limpe ou substitua-a, se necessário.
  5. Caso o instrumento ainda exiba desvios excessivos: encaminhe o dispositivo a um centro de serviço autorizado Proceq para uma recalibração/inspeção.
- Podem ter sido selecionadas uma conversão incorreta ou uma configuração errada para a correção do diâmetro. Consulte o parágrafo 7. “Settings” (Configurações).
- A escala de converão selecionada não se encontra na faixa permitida (“noCnv”). Selecione outra escala de dureza.
- Valores individuais estão muito dispersos ou são continuamente baixos demais.
  1. O local de teste não foi preparado adequadamente. Prepare cuidadosamente o local de teste para a indentação, veja parágrafo 2.2 “Test piece preparations” (Preparação das peças a serem testadas).
  2. O teste é realizado enquanto o dispositivo não é seguro verticalmente sobre a superfície, o que geralmente emitirá um alarme no diálogo de orientação. Isto pode ocorrer especialmente quando estiver sendo usada a base longa ou o tripé. Tente utilizar outra base ou tome mais cuidado para alinhar a sonda verticalmente com relação à superfície.
  3. A peça a ser testada encontra-se com suporte insuficiente. Prepare a peça a ser testada para o teste p. ex. criando apoio com uma peça metálica maior.
  4. Assegure-se que a sonda não se incline / mova sobre a superfície. Veja capítulo 2.6. “Testing curved surfaces” (Fazendo testes em superfícies curvas).

Observação: Não reaproveite blocos de teste ou tente utilizar indentadores que não sejam da Proceq. Isto prejudicará a precisão e também pode danificar a função do Equostat 3.

13.2. Sem exibição de impacto ou sem conexão de sonda

- Verifique a conexão do cabo da sonda. Retire o plugue por 2 seg da tomada e torne a religar.
- Verifique se estão sendo usadas peças e acessórios genuínos Equostat 3.
- Verifique se a base do suporte se encontra firmemente ajustada na rosca da sonda.
- Pressione o indentador para baixo com a palma da sua mão para se assegurar que o mecanismo encontra-se móvel. Em caso negativo, a mecânica da sonda pode estar bloqueada ou com defeito. Neste caso, entre em contato com uma central de atendimento Proceq autorizada.

13.3. Display vazio

- Caso não apareça nada no display, ative o dispositivo pressionando qualquer tecla.
- Se nada acontecer, o instrumento pode estar frio demais e/ou a bateria pode estar descarregada. Leve o dispositivo para um local mais quente e/ou troque a bateria.

13.4. Bateria

- Se o dispositivo não ligar, recarregue a bateria usando o adaptador de corrente CA Equotip 3, consulte parágrafo 4.4. “Carga da bateria”.
- A bateria pode ser substituída por outra de Lithium-Ion Equotip 3, ou com 3 pilhas tamanho C padrão (Alcalina, NiCd ou NiMH). Baterias Lithium-Ion podem ser recicladas.
- Recalibração do indicador de duração: Consulte 4.5. “Melhorando o desempenho do sistema da bateria”.

Observação: Não remova ou insira uma bateria de Lítio-Íon enquanto o dispositivo estiver funcionando com uma fonte de alimentação externa. Isso acarreta um reset indesejado do indicador de duração, que subsequentemente resulta na indicação incorreta das condições da bateria.

Observação: Se o tempo de operação da bateria estiver diminuindo notavelmente, encomende uma bateria nova. O tempo de duração da bateria terá expirado quando o LED não se desligar mesmo quando a bateria foi carregada durante dias.

Perigo:
Apenas utilize o adaptador de corrente AC Equotip 3 (12 V, 1,25 A) para carregar a unidade de leitura do Equotip 3.

13.5. Mensagens de erro

- “The application contains no version information...” (O aplicativo não contém informação sobre a versão...):
  Possíveis causas:
  1. Ocorreu algum erro fatal durante a atualização do dispositivo, p. ex. ocorreu perda de potência.
  2. A memória flash do dispositivo está com defeito.

  Medidas a serem tomadas:
  1. Delete a atualização pressionando o botão "yes" (sim) quando a mensagem “The application contains no version information...” (O aplicativo não contém informação sobre a versão...) for exibida. Repita atualizando o dispositivo.
  2. Caso este erro persista, contate um centro de serviço autorizado Proceq.
- “Boot menu” (menu boot):
  - Caso arquivos críticos no display Equotip 3 tenham sido corrompidos, o menu boot pode ajudar a resetar o dispositivo para um estado em que funciona.
  - Para isso, selecione "Iniciar Aplicação Padrão".

Observação: O menu boot pode ser acessado pressionando simultaneamente e durante a sequência de boot no caso do display não mais reiniciar adequadamente.

13.6. Dispositivo com funcionamento lento

O dispositivo reage muito lentamente, p. ex. as teclas precisam ser pressionadas durante vários segundos até que a ação seja registrada, ou impactos são exibidos com um retardo de diversos segundos.

- Quanto mais você utilizar a memória flash para armazenamento (p. ex. série de medições, ciclos de ligar & desligar dispositivo, atualizações do dispositivo), tanto mais frequentes esta condição poderá ocorrer.
- O disco flash é automaticamente limpo quando houver demais setores inválidos. Esta é uma tarefa normal e necessária.
- Aguarde alguns minutos ou continue trabalhando com o equipamento sob esta condição especial.

13.7. Resetar dispositivo

Caso a unidade de leitura de dados não reaja, deve ser efetuado um reset para corrigir falhas. Pressione e mantenha a tecla on / off (liga / desliga) por aprox. 20 segundos. Espere aprox. 5 segundos e então pressione a tecla on / off (liga / desliga) para ligar a unidade de leitura de dados.

Proceq Europe
Ringstrasse 2
CH-8603 Schwerzenbach
Telefone +41-43-355 38 00
Fax +41-43-355 38 12
info-europe@proceq.com

Proceq UK Ltd.
Bedford i-lab, Priory Business Park
Stannard Way
Bedford MK44 3RZ
Reino Unido
Telefone +44-12-3483-4515
info-uk@proceq.com

Proceq USA, Inc.
117 Corporation Drive
Aliquippa, PA 15001
Telefone +1-724-512-0330
Fax +1-724-512-0331
info-usa@proceq.com

Proceq Asia Pte Ltd
12 New Industrial Road
#02-02A Morningstar Centre
Singapore 536202
Telefone +65-6382-3966
Fax +65-6382-3307
info-asia@proceq.com

Proceq Rus LLC
Ul.Optikov 4
korp.2, lit. A, Office 412
197374 São Petersburgo
Rússia
Telefone/Fax + 7 812 448 35 00
info-russia@proceq.com

Proceq Middle East
P. O. Box 8365, SAIF Zone,
Sharjah, Emirados Árabes Unidos
Telefone +971-6-557-8505
Fax +971-6-557-8606
info-middleeast@proceq.com

Proceq SAO Ltd.
South American Operations (Operações América do Sul)
Alameda Jaú, 1905, cj 54
Jardim Paulista, São Paulo
Brasil Cep. 01420-007
Telefone +55 11 3083 38 89
info-southamerica@proceq.com

Proceq China
Unit B, 19th Floor
Five Continent International Mansion, No. 807
Zhao Jia Bang Road
Shanghai 200032
Telefone +86 21-63177479
Fax +86 21 63175015
info-china@proceq.com

... more than 50 years of know-how you can measure!